

**HUBUNGAN ANTARA KUAT TEKAN BETON DAN KADAR
SUPERPLASTICIZER PADA *SELF COMPACTING CONCRETE***

TUGAS AKHIR

Karya tulis sebagai salah satu syarat untuk
memperoleh gelar Sarjana Teknik Sipil dari
Universitas Katolik Soegijapranata



Oleh:

ICUK TRIONO

17.B1.0121

RICARDO BRAHMANTA XAVIER

17.B1.0138

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA
April 2023**



LEMBAR PENGESAHAN

HUBUNGAN ANTARA KUAT TEKAN BETON DAN KADAR *SUPERPLASTICIZER* PADA *SELF COMPACTING CONCRETE*

Diajukan oleh:

RICARDO BRAHMANTA XAVIER 17.B1.0138

Telah disetujui, tanggal 11 April 2023

Oleh

Pembimbing 1

Pembimbing 2

Ir. Widija Suseno Widjaja M.T., IPU

Daniel Hartanto S.T., M.T.

NPP. 5871985013

NPP. 5811996197

Mengetahui

Ka. Prodi Teknik Sipil

Daniel Hartanto S.T., M.T.

NPP. 5811996197



HALAMAN PENGESAHAN

HUBUNGAN ANTARA KUAT TEKAN BETON DAN KADAR *SUPERPLASTICIZER* PADA *SELF COMPACTING CONCRETE*

Diajukan oleh:

ICUK TRIONO 17.B1.0121

Telah disetujui, tanggal 11 April 2023

Oleh

Pembimbing 1

Pembimbing 2

Ir. Widiya Suseno Widjaja M.T., IPU

NPP. 5871985013

Daniel Hartanto S.T., M.T.

NPP. 5811996197

Mengetahui

Ka. Prodi Teknik Sipil

Daniel Hartanto S.T., M.T.

NPP. 5811996197

LEMBAR PENGESAHAN



Judul Tugas Akhir: : HUBUNGAN ANTARA KUAT TEKAN
BETON DAN KADAR *SUPERPLASTICIZER*
PADA *SELF COMPACTING CONCRETE*

Diajukan oleh : RICARDO BRAHMANTA XAVIER

NIM : 17.B1.0138

Tanggal disetujui : 11 April 2023 Telah setuju oleh

Pembimbing 1 : Ir. Widija Suseno Widjaja M.T. , IPU

Pembimbing 2 : Daniel Hartanto S.T., M.T.

Penguji 1 : Ir. Widija Suseno Widjaja M.T. , IPU

Penguji 2 : Daniel Hartanto S.T., M.T.

Penguji 3 : Dr. Hermawan S.T., M.T.

Penguji 4 : Ir. D. Budi Setiyadi M.T. Ketua Program

Studi : Daniel Hartanto S.T., M.T.

Dekan : Prof. Dr. Ir. Slamet Riyadi M.T.

Halaman ini merupakan halaman yang sah dan dapat diverifikasi melalui alamat di bawah ini.

sintak.unika.ac.id/skripsi/verifikasi/?id=17.B1.0138

LEMBAR PENGESAHAN



Judul Tugas Akhir: : HUBUNGAN ANTARA KUAT TEKAN
BETON DAN KADAR *SUPERPLASTICIZER*
PADA *SELF COMPACTING CONCRETE*

Diajukan oleh : ICUK TRIONO

NIM : 17.B1.0121

Tanggal disetujui : 11 April 2023 Telah setuju oleh

Pembimbing 1 : Ir. Widija Suseno Widjaja M.T. , IPU

Pembimbing 2 : Daniel Hartanto S.T., M.T.

Penguji 1 : Ir. Widija Suseno Widjaja M.T. , IPU

Penguji 2 : Daniel Hartanto S.T., M.T.

Penguji 3 : Dr. Hermawan S.T., M.T.

Penguji 4 : Ir. D. Budi Setiyadi M.T. Ketua Program

Studi : Daniel Hartanto S.T., M.T.

Dekan : Prof. Dr. Ir. Slamet Riyadi M.T.

Halaman ini merupakan halaman yang sah dan dapat diverifikasi melalui alamat di bawah ini.

sintak.unika.ac.id/skripsi/verifikasi/?id=17.B1.0121

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Berdasarkan Surat Keputusan Rektor Universitas Katolik Soegijapranata No.0047/SK.Rek/X/2013 perihal Pernyataan Keaslian Skripsi, Tugas Akhir dan Tesis, maka yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ricardo Brahmanta Xavier

Icuk Triono

NIM : 17.B1.0138

17.B1.0121

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Sebagai penulis tugas akhir yang berjudul:

“Hubungan Antara Kuat Tekan Beton dan Kadar Superplasticizer Pada Self Compacting Concrete”

Menyatakan bahwa tugas akhir merupakan karya akademik yang ditulis oleh penulis, tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi lain atau diterbitkan oleh orang lain. Secara tertulis, semua rujukan yang digunakan dalam penyusunan tugas akhir ini ditulis dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari ternyata terbukti bahwa tugas akhir ini terdapat sebagian atau seluruhnya merupakan hasil plagiasi maka penulis menyatakan sanggup menerima segala akibatnya sesuai dengan hukuman dan peraturan yang berlaku di Universitas Katolik Soegijapranata dan, atau peraturan serta perundang-undangan yang berlaku.

Semarang, 11 April 2023



Ricardo Brahmanta Xavier Icuk Triono

(NIM: 17.B1.0138)

(NIM: 17.B1.0121)

HALAMAN PERNYATAAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ricardo Brahmanta Xavier
Icuk Triono

NIM : 17.B1.0138
17.B1.0121

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Jenis Karya : Skripsi

Menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Katolik Soegijapranata Semarang Hak Bebas Royalti Non-eksklusif atas karya ilmiah yang berjudul **“Hubungan Antara Kuat Tekan Beton dan Kadar Superplasticizer Pada Self Compacting Concrete”** beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak bebas Royalti Non-eksklusif ini Universitas Katolik Soegijapranata berhak menyimpan, mengalihkan media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan tugas akhir ini selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis / pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Semarang, 11 April 2023

Yang menyatakan,


Ricardo Brahmanta Xavier Icuk Triono
(NIM: 17.B1.0138) (NIM: 17.B1.0121)

PRAKATA

Dengan memanjatkan puji dan syukur yang diberikan Oleh Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Proposal Tugas Akhir dengan judul “Hubungan Antara Kuat Tekan Beton Dan Kadar *Superplasticizer* Pada *Self Compacting Concrete*” dengan lancar dan baik.

Penulis dalam melakukan penyusunan Proposal Tugas Akhir bertujuan untuk memenuhi syarat dan kewajiban untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik dari kampus Universitas Katolik Soegijapranata. Selain itu Proposal Tugas Akhir ini dapat memberikan wawasan tambahan baik untuk penulisnya sendiri dan juga bagi pembacanya nanti.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam penulisan Proposal Tugas Akhir ini kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Slamet Riyadi, MT. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Soegijapranata,
2. Daniel Hartanto, ST. MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Katolik Soegijapranata dan selaku Dosen Pembimbing II penelitian dan penyusunan Tugas Akhir ini dari awal hingga selesai
3. Dr. Ir. Maria Wahyuni, MT. IPM. selaku Koordinator penyusunan Tugas Akhir Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Katolik Soegijapranata Semarang,
4. Ir. Widija Suseno, W, MT. IPU. selaku Dosen Pembimbing I dalam penelitian dan penyusunan Tugas Akhir ini dari awal hingga selesai,
5. Ir. Budi Setiyadi, M.T dan Dr. Hermawan, S.T., M.T., IPM. selaku Dosen Penguji Laporan Tugas Akhir penulis,

Terima kasih juga penulis ucapkan kepada semua pihak yang sudah terlibat baik dalam membantu penelitian maupun saran dalam penyelesaian Tugas Akhir ini yang penulis tidak dapat sebutkan satu persatu.

Akhir kata penulis ingin mengucapkan terima kasih, semoga Proposal Tugas Akhir ini dapat berguna bagi pembacanya kelak.

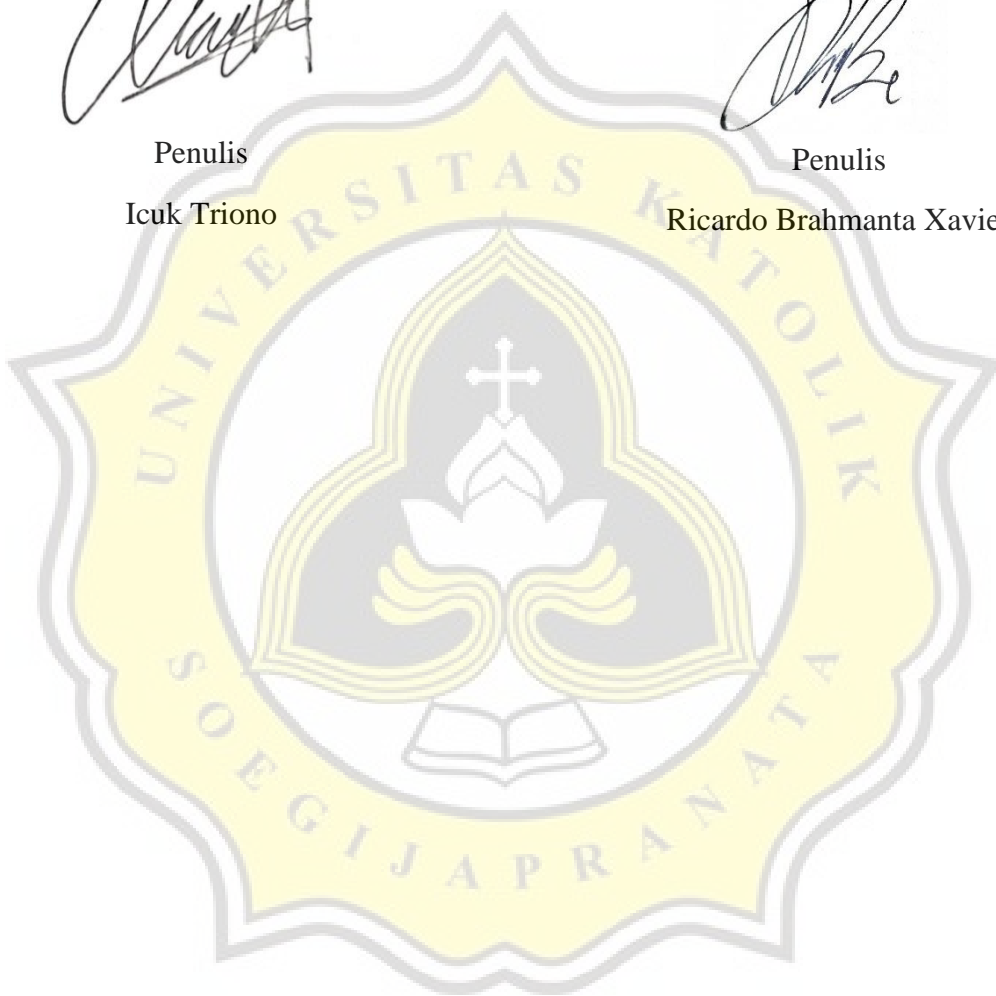
Semarang, 11 April 2023



Penulis
Icuk Triono



Penulis
Ricardo Brahmanta Xavier



ABSTRAK

HUBUNGAN ANTARA KUAT TEKAN BETON DAN KADAR *SUPERPLASTICIZER* PADA *SELF COMPACTING CONCRETE*

Oleh:

ICUK TRIONO

17.B1.0121

RICARDO BRAHMANTA XAVIER

17.B1.0138

Pengecoran beton adalah salah satu tahap utama dalam pekerjaan konstruksi namun tidak dipungkiri pengecoran adalah pekerjaan yang paling sering terdapat kendala dalam pengaplikasiannya. Pengujian *slump* beton yang terlalu kental dapat mengakibatkan kerja *concrete pump* menjadi tidak maksimal karena tingginya lantai yang harus dicor, rapatnya jarak pembesian sehingga agregat tidak dapat masuk secara maksimal dan alat *vibrator* tidak dapat masuk sampai sela-sela tulangan paling dalam membuat beton menjadi segregasi. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan kuat tekan beton konvensional dan beton *self compacting concrete* dengan penggunaan bahan tambah *admixture superplasticizer* 0,6%; 1,2% dan 2% pada umur 7 hari, 14 hari dan 28 hari. Bahan-bahan yang digunakan dalam membuat campuran menggunakan semen PCC (*Portland Composite Cement*). Agregat halus yang digunakan berupa Pasir Muntilan. Bahan tambah yang digunakan berupa *admixture* jenis *superplasticizer*. Hasil pengujian kuat tekan dari beton normal tanpa menggunakan bahan tambah *superplasticizer* pada umur 7 hari menghasilkan kuat tekan sebesar 21,72 MPa, pada umur 14 hari menghasilkan kuat tekan sebesar 24,68 MPa, sedangkan pada umur 28 hari menghasilkan kuat tekan sebesar 31,03 MPa. Hasil pengujian kuat tekan dari beton menggunakan bahan tambah *superplasticizer* 0,6% pada umur 7 hari menghasilkan kuat tekan sebesar 27,65 MPa, pada umur 14 hari sebesar 31,42 MPa, sedangkan pada umur 28 hari sebesar 39,5 MPa. Hasil pengujian kuat tekan dari beton menggunakan bahan tambah *superplasticizer* 1,2% pada umur 7 hari menghasilkan kuat tekan sebesar 30,29 MPa, pada umur 14 hari sebesar 34,42 MPa, sedangkan pada umur 28 hari sebesar 43,27 MPa. Hasil pengujian kuat tekan dari beton menggunakan bahan tambah *superplasticizer* 2% pada umur 7 hari menghasilkan kuat tekan sebesar 28,59 MPa, pada umur 14 hari sebesar 32,49 MPa, sedangkan pada umur 28 hari sebesar 40,85 MPa.

Kata kunci: Beton, *Self Compacting Concrete*, *Superplasticizer*, Kuat Tekan

ABSTRACT

CONNECTION BETWEEN CONCRETE COMPRESSIVE STRENGTH AND SUPERPLASTICIZER CONTENT IN SELF COMPACTING CONCRETE

Submitted by:

ICUK TRIONO

17.B1.0121


RICARDO BRAHMANTA XAVIER

17.B1.0138

Concrete casting is one of the main stages in construction work but it is undeniable that casting is the work that most often has obstacles in its application. Testing concrete slumps that are too thick can result in the work of the concrete pump not being optimal because of the height of the floor that must be cast, the tightness of the fixing distance so that the aggregate cannot enter optimally and the vibrator cannot enter until the sidelines of the deepest reinforcement makes the concrete segregated. This study aims to obtain the compressive strength of conventional concrete and self compacting concrete with the use of 0.6% superplasticizer admixture added material; 1.2% and 2% at the age of 7 days, 14 days and 28 days. The materials used in making the mixture use PCC (Portland Composite Cement) cement. The fine aggregate used is Muntilan Sand. The added material used is in the form of a superplasticizer type admixture. The results of testing the compressive strength of normal concrete without using superplasticizer additives at the age of 7 days produced a compressive strength of 21.72 MPa, at the age of 14 days it produced a compressive strength of 24.68 MPa, while at the age of 28 days it produced a compressive strength of 31.03 MPa. The test results of compressive strength from concrete using 0.6% superplasticizer added material at the age of 7 days produced a compressive strength of 27.65 MPa, at the age of 14 days it was 31.42 MPa, while at the age of 28 days it was 39.5 MPa. The test results of compressive strength from concrete using superplasticizer added material of 1.2% at the age of 7 days produced a compressive strength of 30.29 MPa, at the age of 14 days it was 34.42 MPa, while at the age of 28 days it was 43.27 MPa. The results of testing the compressive strength of concrete using 2% superplasticizer added material at the age of 7 days produced a compressive strength of 28.59 MPa, at the age of 14 days it was 32.49 MPa, while at the age of 28 days it was 40.85 MPa.

Keywords: *Concrete, Self Compacting Concrete, superplasticizer, Compressive Strength*

KARTU ASISTENSI PEMBIMBING I



FAKULTAS TEKNIK
PROGDI TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA

**KARTU
ASISTENSI**

016/00/UNIKA/TS/R-QSR/III/01

Nama : Icuk Triono 17.R NIM : 17.81.0121
 MT Kuliah : Ricardo Brahmanta - X Semester : 17.81.0138
 Dosen : Tugus Alchr Dosen Wali :
 Asisten : I. Widiya Suseno, MT, FPM
 Dimulai :
 Selesai : Nilai :

NO	TANGGAL	KETERANGAN	PARAF
1.	06/4-22	- Buat Cover, daftar isi, dll - Lengkapi Bab I, II, III Sampai selesai	} f
2.	22/4-22	- Judul di ecorri - - Nama Masi → metodologi penelitian. - Bulan (cover) diperbarikan - Salas + kelik. - Birelesai ka nemaximal nuylin (Daftar pustaka.)	} f
3.	17/5-22	- metodologi penelitian (khususnya anij nuyin?) - salas kelik banyak - sample → dipan kumpul beam. - kalimas yg beben oclisori - tabel data kend. - Daftar pustaka. bala + skedul penyelesaian TA	} f
4.	29/5-22	- Salah kata - Pustaka halaman - Daftar label rencana - Daftar lampiran hitangin	} f
5.	31/5-22	Jalris' kutik, Inten ² , MT. Melastyn (lectur nuyin), kual ² pustaka SNI daftar nuyin utat kend	} f
6.	13/6-22	Acc dapat di kumarkan proposal	} Wdy
7.	4/8-22	Dapne di agukan dlu kumarkan ulang proposal	} Wdy

Semarang,
Dosen/Asisten



016/00/UNIKA/TS/R-QSR/III/07


Nama : Icuk Triono 17.B1.0122
 Ricardo Brahmanta X 17.B1.0138
 MT Kuliah :
 Dosen : Il. Widjo Susono MT SPM
 Asisten :
 Dimulai :
 Selesai : Nilai :

NO	TANGGAL	KETERANGAN	PARAF
8.	9/12/22	1. Perbaiki Formasi bab A 2. Perbaiki kata TYPO	f
9.	15/12/22	1. Cek Perhitungan massa Volume Sama atau tidak 2. Masih ada yg bisa direvisi 4-9/12/22	f
10.	19/12/22	perbaiki mix design (kecepatan k & f_{as} → (perbandingannya SP & $semen$ & $pasir$ & $kecil$) grafik & dilampirkan. - Bab I & II selesai di bawa semua & sudah selesai final (kesimp & format sudah selesai) - grafik & ditreat warna / story	f
11	21/12/22	- perbaiki mix design dilampirkan - abstrak/talangan penelitian dilampirkan	f
12	10/1/23	- SNI utk beton atas/bwt, agregat halus di tambahkan - Uji komposisi beton, urutannya dipertahankan - Salas' teknik + metodologi mas - penulisan belm ada	f
13	12/1/23	- setiap ast. berdiskusi awal & akhir di luar kelas - kor & ongkutan / Daftar in / Daftar triple / semua data dilampirkan - cover, ut pengantar - penulisan nama lab hrs sama - perbaiki kadar lumpur - kel 49, kata & dekap	f

14 16/1-23 AK & seminar Draft →
 Semarang.....16-1-23.....
 Dosen/Asisten

(Signature)

KARTU ASISTENSI PEMBIMBING II



FAKULTAS TEKNIK
PROGDI TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA

**KARTU
ASISTENSI**

016/00/UNIKA/TS/R-QSR/III/07

Nama	- Icuik Triono - Ricardo B. X	NIM	- 17.B1.0121 - 17.B1.0138
MT Kuliah	Tugas Akhir	Semester	
Dosen	Daniel Hartanto, ST, MT	Dosen Wali	
Asisten			
Dimulai		Nilai	
Selesai			

NO	TANGGAL	KETERANGAN	PARAF
1.	8 April '22	Bisuri judul	<i>[Signature]</i>
2.	22 April '22	Beberapa bab dari buku administrasi cori rekam jurnal asan makal	<i>[Signature]</i>
3.	18 Mei '22	formulir penulisan di pabatek - tabel - kembalikan laporan	<i>[Signature]</i>
4.	23 Mei '22	Review minor	<i>[Signature]</i>
5.	02 Juni '22	Atalok change kelemiran proposal	<i>[Signature]</i>
6.	18 Juli '22	Perbaiki penulisan & isi / pembatas	<i>[Signature]</i>
7.	04 Agustus '22	Dapat di ajuk ke kelemiran proposal ke-2	<i>[Signature]</i>
8.	12 Desember '22	- Cek penulisan masa volume - format tabel	<i>[Signature]</i>
9.	19 Desember '22	Buat trial percobaan / penulisan lembar baru schedule penulisan	<i>[Signature]</i>
10.	27 Desember '22	Mix di ajuk → cek Regi - kembalikan	<i>[Signature]</i>
11.	5 Jan 23	Dapat di ajuk ke kelemiran final	<i>[Signature]</i>

Semarang.....
Dosen/ Asisten

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	vi
PRAKATA.....	viii
ABSTRAK.....	x
KARTU ASISTENSI PEMBIMBING I.....	xii
KARTU ASISTENSI PEMBIMBING II.....	xiv
DAFTAR ISI.....	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR TABEL.....	xviii
DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG.....	xix
DAFTAR LAMPIRAN.....	xx
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Manfaat Penelitian.....	4
1.5. Batasan Masalah.....	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1. Beton.....	6
2.1.1. Kelebihan dan kekurangan beton.....	7
2.2. Beton SCC (<i>Self Compacting Concrete</i>).....	7
2.2.1. Kelebihan dan kekurangan beton SCC.....	8
2.2.2. Karakteristik beton SCC (<i>Self Compacting Concrete</i>).....	8
2.3. Bahan-Bahan Penyusun Beton SCC (<i>Self Compacting Concrete</i>).....	9
2.3.1. Agregat Kasar.....	11
2.3.2. Agregat Halus.....	12
2.3.3. <i>Portland Cement</i> (OPC).....	14
2.3.4. Semen (PCC).....	15
2.3.5. Air.....	16
2.3.6. Bahan Tambah Kimia.....	17
2.3.7. <i>Superplasticizer</i>	19
2.4. <i>Workability</i> Beton.....	19
2.5. Beton Mutu Tinggi.....	20
2.6. Kuat Tekan Beton.....	21
2.7. Kadar Lumpur Terhadap Beton.....	24
2.8. Penelitian Sejenis yang Sudah Dilakukan.....	24
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	26
3.1. Tahap Penelitian.....	26
3.2. Tahap I.....	27
3.2.1. Studi literatur dan tinjauan pustaka.....	28

3.2.2. Pengadaan material penelitian	29
3.2.3. Pengujian bahan-bahan material	30
3.2.4. Persiapan alat dan pembuatan benda uji	32
3.2.5. <i>Mix design</i> benda uji	36
3.2.6. Perencanaan jumlah sampel benda uji	44
3.3. Tahap II	45
3.4. Tahap III	49
BAB 4 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	50
4.1. Perhitungan Campuran Beton Segar	50
4.2. Pengujian Material Untuk Pembuatan Benda Uji	51
4.2.1. Analisis saringan agregat halus	51
4.2.2. Analisis saringan agregat kasar	52
4.2.3. Gradasi campuran agregat	54
4.2.4. Uji kandungan lumpur agregat halus	55
4.2.5. Pengujian kotoran organis agregat halus	55
4.2.6. Pengujian kadar air agregat halus	56
4.2.7. Pengujian kadar air agregat kasar	57
4.2.8. Pengujian berat volume agregat halus	57
4.2.9. Pengujian berat volume agregat kasar	58
4.2.10 Pengujian konsistensi normal pada semen	59
4.3. Pembuatan Benda Uji	61
4.4. Perawatan Benda Uji	61
4.5. Pengujian Kuat Tekan Tekan Benda Uji	62
4.5.1. Berat massa volume benda uji	63
4.5.2. Rumus pengujian benda uji	64
4.5.3. Hasil uji kuat tekan benda uji	66
4.6. <i>Slump Flow Test</i>	68
4.7. Pembahasan	71
4.7.1. Modulus halus agregat halus	71
4.7.2. Kandungan lumpur agregat halus	72
4.7.3. Hubungan takaran <i>superplasticizer</i>	72
4.8. Penelitian Terkait	73
4.8.1. <i>Slump flow test</i>	73
4.8.2. Hasil pengujian kuat tekan beton SCC	75
4.8.3. Perbandingan hasil penelitian	75
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	76
5.2. Saran	77
DAFTAR PUSTAKA	78
LAMPIRAN	80

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Perbandingan Penyusun Beton <i>Konvensional</i> dan SCC	10
Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian	26
Gambar 3.2. Bagan Alir Tahap 1	27
Gambar 3.3. Pasir dan Kerikil	29
Gambar 3.4. Semen.....	29
Gambar 3.5. <i>Superplasticizer</i>	29
Gambar 3.6. Sekop	32
Gambar 3.7. Timbangan Kecil.....	33
Gambar 3.8. Timbangan Besar	33
Gambar 3.9. Loyang	34
Gambar 3.10. Cetakan <i>Silinder</i>	34
Gambar 3.11. Kerucut <i>Abrams</i>	35
Gambar 3.12. Pelat Alas.....	35
Gambar 3.13. <i>Waterpass</i>	37
Gambar 3.14. Grafik Hubungan Antara Kuat Tekan Beton dan Faktor Air Semen	39
Gambar 3.15 Syarat Penggunaan Jumlah Semen Minimum dengan f.a.s Maksimum.....	42
Gambar 3.16. Bagan Alur Tahap II.....	46
Gambar 3.17. Alat <i>Slump Flow Test</i>	47
Gambar 3.18. <i>Compression Testing Machine</i>	49
Gambar 4.1. Grafik Agregat Halus	52
Gambar 4.2. Grafik Gradasi Agregat Kasar.....	53
Gambar 4.3. Grafik Batas Gradasi Agregat Campuran.....	54
Gambar 4.4. Grafik Konsistensi Normal Semen.....	60
Gambar 4.5. Kuat Tekan Rata – Rata Benda Uji Umur 7 Hari.....	68
Gambar 4.6. Kuat Tekan Rata – Rata Benda Uji Umur 14 Hari.....	68
Gambar 4.7. Kuat Tekan Rata – Rata Benda uji Umur 28 Hari.....	68
Gambar 4.8. Hubungan Kadar <i>Superplasticizer</i> dengan Waktu Penurunan Beton.....	70
Gambar 4.9. Hubungan Kadar <i>Superplasticizer</i> dengan Diameter Beton Segar	70
Gambar 4.10. Pengaruh Kadar <i>Superplasticizer</i> Pada Kuat Tekan Beton.....	72

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Standar Batas Susunan Agregat Kasar	12
Tabel 2.2. Tabel Batas Gradasi Agregat Halus	14
Tabel 2.3. Syarat Mutu Fisika Semen PCC.....	16
Tabel 2.4. Batas Nilai <i>Slump Test</i>	20
Tabel 2.5. Perkiraan Nilai Kuat Tekan Beton Dari Umur Beton (MPa).....	23
Tabel 3.1. Susunan Saringan	30
Tabel 3.2. Deviasi Standar	37
Tabel 3.3. Analisis Kuat Kuat Tekan Beton Yang Biasa Dipakai di Indonesia...38	
Tabel 3.4. Syarat Penggunaan Jumlah Semen Minimum dengan F.A.S Maksimum	38
Tabel 3.5. Kadar Air Bebas dengan Ukuran Maksimum Agregat dan Nilai <i>Slump</i>	40
Tabel 3.6. Syarat Penggunaan Jumlah Semen Minimum dengan f.a.s Maksimum	41
Tabel 3.7. Perhitungan Kesimpulan Mix Design	43
Tabel 3.8. Hasil Perencanaan Campuran Beton Metode DoE	43
Tabel 3.9. Perencanaan Jumlah Sampel Benda Uji.....	45
Tabel 4.1. Komposisi Agregat Kasar dan Agregat Halus	50
Tabel 4.2. Kebutuhan Material Satu Benda Uji Silinder.....	50
Tabel 4.3. Analisis Saringan Agregat Halus Pasir Muntilan.....	51
Tabel 4.4. Analisis Saringan Agregat Kasar	53
Tabel 4.5. Batas Gradasi Campuran Agregat	54
Table 4.6. Pengujian Kadar Air Agregat Halus.....	56
Tabel 4.7. Pengujian Kadar Air Agregat Kasar.....	57
Tabel 4.8. Analisis Berat Volume Agregat Halus	58
Tabel 4.9. Analisis Berat Volume Agregat Kasar	59
Tabel 4.10. Pengujian Konsistensi Semen	60
Tabel 4.11. Pekerjaan Perawatan Benda Uji	61
Tabel 4.12. Berat Massa Volume Benda Uji.....	63
Tabel 4.13. Hasil Penguji Kuat Tekan Benda Uji Beton Silinder.....	67
Tabel 4.14. Data Pengujian <i>Slump Flow Test</i> Pada Beton SCC	69
Tabel 4.15. Hubungan Nilai Modulus Halus Terhadap Jenis Pasir.....	71
Tabel 4.16. <i>Slump Flow Test</i> Beton Normal + <i>Sikament Ln</i>	74
Tabel 4.17. Kuat Tekan Beton Normal + <i>Sikament Ln</i>	74

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Analisis Perhitungan Saringan Agregat Kasar dan Agregat Halus	L-1
Lampiran 2.	Analisis Perhitungan Kandungan Lumpur Agregat Halus	L-3
Lampiran 3.	Pengujian Kandungan Kadar Air Pada Agregat Halus dan Agregat Kasar	L-5
Lampiran 4.	Analisis Berat Volume Pada Agregat Halus dan Agregat Kasar .	L-7
Lampiran 5.	Analisis Pengujian Konsistensi Normal Semen	L-9
Lampiran 6.	Analisis Perhitungan Saringan Agregat Halus dan Agregat Kasar L-11	L-11
Lampiran 7.	Pengujian Kandungan Lumpur Agregat Halus.....	L-15
Lampiran 8.	Perhitungan Pengujian Kotoran Organik Agregat Halus.....	L-16
Lampiran 9.	Pengujian Kadar air Agregat Halus dan Agregat Kasar.....	L-18
Lampiran 10.	Perhitungan Pengujian Berat Volume Agregat Halus dan Agregat Kasar	L-19
Lampiran 11.	Perhitungan Berat Massa Volume Benda Uji.....	L-21
Lampiran 12.	Perhitungan uji Kuat Tekan Benda Uji Silinder.....	L-32
Lampiran 13.	Gambar Tahap-Tahap Pengujian Penelitian.....	L-38
Lampiran 14.	Hasil Anti Plagiasi.....	L-49